

TENTIPI AB

# TENTIPI – AB SUNNE, BRÅRUD 1.151

Geotekniskt PM för projekteringsunderlag

2019-12-13



# PM GEO

## Geotekniskt PM för projekteringsunderlag

### KUND

Tentipi AB

### KONSULT

#### **WSP Samhällsbyggnad**

Box 117

651 04 Karlstad

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

### KONTAKTPERSONER

Niklas Larsson	WSP	010-722 57 42
Jonas Lersten	WSP	010-722 57 79

PROJEKT  
PM Geo

UPPDRAGSNAMN  
Tentipi AB – Sunne, Brårud 1.151

UPPDRAGSNUMMER  
10295412

FÖRFATTARE  
Niklas Larsson

DATUM  
2019-12-13

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV  
Jonas Lersten

GODKÄND AV  
Jonas Lersten

## INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
2	SYFTE	4
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	4
4	PLANERAD BYGGNATION	5
5	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	5
6	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
6.1	JORDLAGERFÖLJD	5
6.2	GRUNDVATTEN	6
7	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	6
8	SÄTTNINGAR	7
9	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER	7
9.1	GRUNDLÄGGNING BYGGNAD	7
9.2	MARKARETEN / SCHAKTARBETEN	7
9.3	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR/UTREDNINGAR	8
10	DIMENSIONERINGSANVISNINGAR	8
10.1	ALLMÄNT	8
10.2	MATERIALVÄRDEN	8
10.2.1	Valda värden, $X_{\text{vald}}$	8
10.2.2	Omräkningsfaktorn $\eta$ , Plattgrundläggning	8
10.2.3	Partialkoefficienter, $\gamma M$	9
10.2.4	Dimensionerande värde, $X_d$	9

Bilaga 1  
Bilaga 2

Stabilitetskontroll för slänt, 1,5 m fyllning samt byggnad  
Stabilitetskontroll för slänt, 2,0 m fyllning samt trafiklast

# 1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Tentipi AB, utfört en geoteknisk undersökning för nybyggnation av industrilokal i området Brårud 1.151 i Sunne.



Figur 1: Översiktsbild hämtad från Google Earth november 2019. Röd markering visar undersökningsområdet.

## 2 SYFTE

Syftet med undersökningarna är att överskådligt redogöra för det geotekniska förutsättningarna och komma med rekommendationer för grundläggning vid fortsatt projektering av industrilokal.

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet är beläget i direkt anslutning till Svetsarevägen. Området består av grönområden som sluttar ner mot vattendraget. Markytan i området är relativt plan i området för planerat byggnad och ligger på ca +75,5 (RH2000). Området sluttar mot vatten och har en nivå vid strandkanten på ca +64.

## 4 PLANERAD BYGGNATION

Planerade byggnationer innefattar industrilokal i 2 våningar.



Figur 2: Ungefärligt läge för planerad byggnad visas ovan med blå markering.

## 5 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

WSP har utfört geoteknisk fältundersökning för rubricerat objekt i november 2019. Resultat från undersökningen redovisas i projektets Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo) tillhörande detta projekt.

## 6 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 6.1 JORDLAGERFÖLJD

Jordlagerföljden i läget för planerad byggnation är generellt följande:

- Sandig mulljord
- Lerig silt
- Friktionsjord

**Sandig mulljord** har en mäktighet på ca 0,2–0,5 meter och har inslag av sand och växtdelar.

**Lerig silt** har en mäktighet på cirka 25 m och har en vattenkvot på ca 20-25%. Silten klassas som materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

**Friktionsjord (morän)** påträffas på ca 25 meters djup under markytan där sonderingarna avbrutits. Bergfritt djup är uppmätt till minst 47 meter under befintlig markyta på nivå ca +28 (RH2000).

I området har tidigare brunnborringar visat på nivåer mellan 3m upp till djup på 69m.

Övergripande för området är materialen varviga och klassas som friktionsmaterial då även leran innehåller mycket silt.

## 6.2 GRUNDVATTEN

Ingen grundvattenmätning har gjorts inom ramen för detta projekt. Grundvattennivå har observerats ca 1,8 meter under befintlig markyta (nivå +73,6) i samband med provtagning i punkt 19W02. I samband med fältundersökningen har vattennivån i vattendraget uppmätts till nivå ca +62 (RH2000).

## 7 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Då området som ligger i direkt anslutning till områden som MSB klassat som riskområde för skred har en översiktlig kontroll över totalstabiliteten i området gjorts. Området är relativt plant där planerad byggnad planeras. Lokalstabilitet i samband med schakter i byggskedet, se Kap. 9.2.

I detta skede har säkerhetsfaktor för kontroll av stabiliteten valts till  $F \geq 2.0$ . Val av säkerhetsfaktor är baserat på de relativt få undersökningspunkterna och ingen grundvattenmätning är utförd i detta skede. Samt att jorden är skiktad i området.

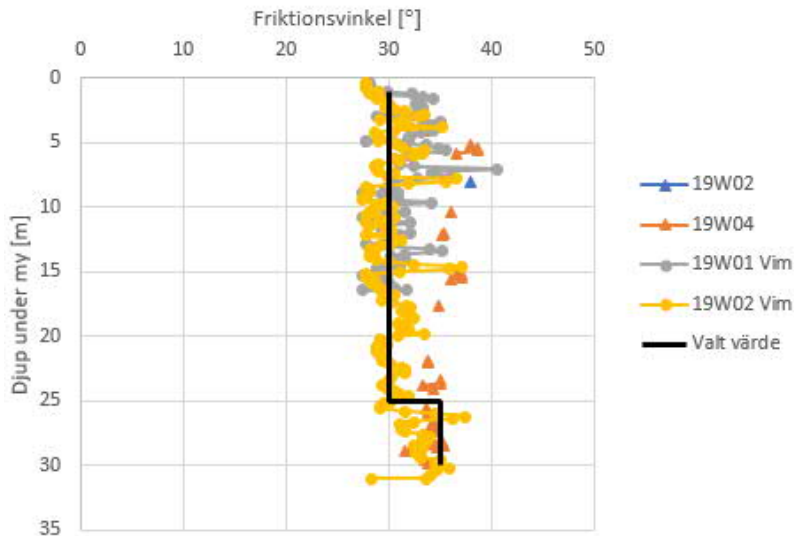
Stabilitetsberäkningarna har utförts med en huslast på 20 kPa vilket motsvarar en byggnad med 2 plan. Fyllningshöjden har sats till ca 0,3 meter och ökar till ca 1,5 m i områdets västra del.

Tabell 1 – Resultat från stabilitetsberäkningar för hus, trafiklast och fyllning.

Kontroll	Fyllnadshöjd	Last	Resultat
Hus	1,5	Huslast 20 kPa	3,48
Fyllning mark	2,5	Trafiklast 20 kPa	3,37

Grundvattennivån i beräkningen har sats till ca 1 m under befintlig markyta.

## Valda värden för friktionsvinkel



Figur 3: Valda värden för friktionsvinkel.

## 8 SÄTTNINGAR

En översiktlig sättningsberäkning har gjorts för en last på 50 kPa (motsvarar en byggnad på ca 2 plan och 1,5m fyllning). Elasticitetmodulen i fyllningen enl. TK Geo 13 är satt till 20 MPa, i den underliggande silten till 5 MPa efter sonderingsresultat. I den underliggande friktionsjorden har elasticitetsmodulen satts till 10 MPa.

Den översiktliga sättningsberäkningen har visat på sättningar upp till 0,1 m. Därför har en liknande sättningsberäkning gjorts med en total last som motsvarar 1m fyllning samt en 2 våningsbyggnad på 30 kPa. Denna resulterar i sättningar på ca 7 cm.

## 9 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

### 9.1 GRUNDLÄGGNING BYGGNAD

Planerat byggnadsverk i området rekommenderas att grundläggas på hel bottenplatta, med kantförstyvning under bärande väggar, alternativt på grundsulor och på minst 0,3 m packad fyllning på den naturligt lagrade silten. Med avseende på risken för stora sättningar bör fyllnadshöjden under byggnaden begränsas till 1m. Vid behov av fyllning med större mäktighet bör åtgärder (förslagsvis i form av lättfyllning) tas så att lasten ej överstiger 30kPa.

Fyllning bör bestå av krossmaterial enligt AMA Anläggning 17 CEB.212 eller CEB.213 och med utförande enligt Figur CEB.2/1. Fyllning för grundläggningen bör läggas med ett materialavskiljande lager av geotextil mot den naturligt lagrade silten.

### 9.2 MARKARETEN / SCHAKTARBETEN

Schaktning i silten i området bedöms kunna ske med släntlutning 1:2 ned till 2 m djup under förutsättning att grundvattenytan ligger eller är sänkt minst 0,5 m under schaktbottens nivå.

Hårdgjorda ytor i området bör dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Vid schakt i samband med byggskede får inga schaktmassor placeras närmare släntrönn än 5 m. Maximal fyllnadshöjd för tomten är bedömd till 2,5 m.

### 9.3 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR/UTREDNINGAR

Vid fortsatt projektering bör området närmast aktuell slänt lodas för att ge ett bättre underlag för stabilitetskontroll.

## 10 DIMENSIONERINGSANVISNINGAR

### 10.1 ALLMÄNT

Typ av geoteknisk konstruktion	Plattgrundläggning
Vald säkerhetsklass:	SK2, $\gamma_d = 0,91$
Vald geoteknisk kategori	GK2
Laster och lasteffekter:	Beräknas av konstruktör

### 10.2 MATERIALVÄRDEN

Materialvärden är utvärderade från utförd CPT-sonderingar med ledning av empiri.

#### 10.2.1 Valda värden, $X_{vald}$

Tabell 2 – Vald värden

Jordlager	djup		Tunghet /effektiv tunghet ( $\gamma / \gamma'$ )	Hållfasthet	Deformations-egenskaper
	från	Till			
Lerig silt	my	10 m	17/9 kN/m <sup>3</sup>	$\phi' = 30^\circ$ $C' = 2$ kPa	$E = 5000$ kPa
Lerig silt 2	10 m	25 m	17/9 kN/m <sup>3</sup>	$\phi' = 30^\circ$ $C' = 2$ kPa	$E = 10\ 000$ kPa
Sand	25 m	Berg	18/10	$\phi' = 35^\circ$	$E = 20\ 000$ kPa

#### 10.2.2 Omräkningsfaktorn $\eta$ , Plattgrundläggning

Omräkningsfaktor  $\eta$  för friktionsvinkel väljs enligt IEG rapport 7:2008 "Plattgrundläggning"



**Valda  $\eta$ -faktorer lerig silt:**

Delfaktor	Värde för $\tau$	Värde för $\gamma$	Värde för M	Motiv till valda $\eta$ -faktorer:
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	0,9	-	-	2 cpt utförda
$\eta_5\eta_6$	0,9	-	-	Rektangulär grundplatta
$\eta_7\eta_8$	1,0	-	-	Dränerad analys
$\eta_{tot}$ (prod)	0,81	1,0	1,0	

**10.2.3 Partialkoefficienter,  $\gamma_M$** 

Materialparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ( $\tan\phi'$ )	$\gamma_{m\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{mc'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{mcu}$	1,5
Tunghet	$\gamma_{m\gamma}$	1,0

**10.2.4 Dimensionerande värde,  $X_d$** 

Vid beräkning av dimensionerande materialparametrar gäller där ett lågt värde är dimensionerande:

$$X_d = \frac{X_{valt} * \eta_{tot}}{\gamma_M}$$

$X_d$  Dimensionerande värde på aktuell materialparameter

$X_{valt}$  Valt värde

$\gamma_M$  Fast partialkoefficient

$\eta_{tot}$  Omräkningsfaktor.

Sättningsmodul (E-modul och M) används samma som valt värd.

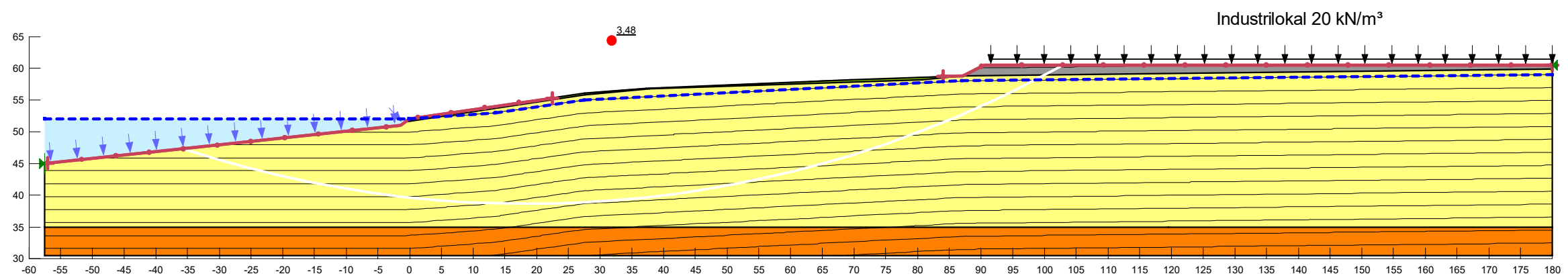
Bilaga 1 - Stabilitetskontroll

10295412 - Brårud 1.151, Tentipi Sunne

		(kN/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)
leSi	Mohr-Coulomb	17	2	30	0	1
siLe (mu)	Undrained (Phi=0)	15			1	35
Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	35	0	1
Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35	0	1

1,5 m fyllning

Nivå i vattendrag redovisas endast schematiskt.



1,5 M fyll + byggnad
SunneBrårud.gsz
2019-12-12
1:800

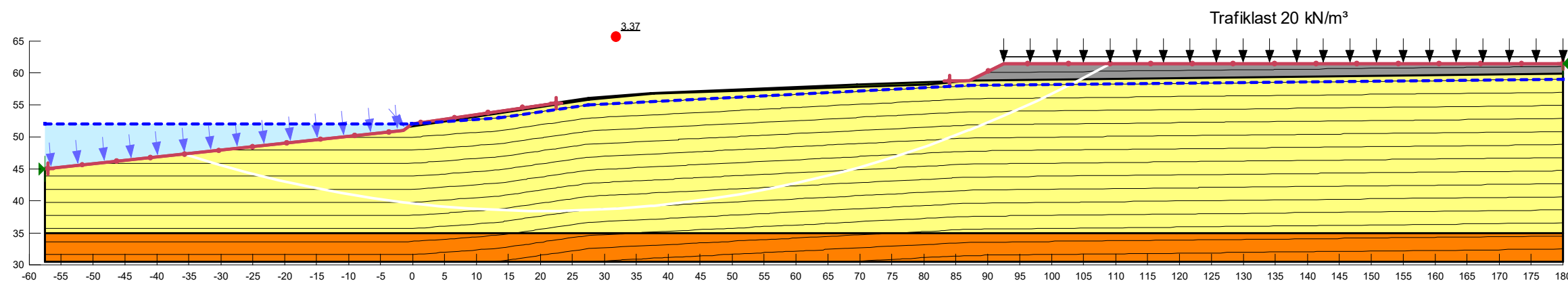
Bilaga 2 - Stabilitetskontroll

10295412 - Brårud 1.151, Tentipi Sunne

		(kN/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)
leSi	Mohr-Coulomb	17	2	30	0	1
siLe (mu)	Undrained (Phi=0)	15			1	35
Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	35	0	1
Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35	0	1

2,5 m fyllning

Nivå i vattendrag redovisas endast schematiskt.



2,5m fyll + trafik
SunneBrårud.gsz
2019-12-12
1:800